

## АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА СИНТЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА GmPER890

Филипцова Г.Г., Варакса Т.С., Юрин В.М.

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

В устойчивости растений к действию стрессовых факторов важная роль принадлежит эндогенным элиситорам пептидной природы. К настоящему времени у высших растений идентифицировано несколько семейств пептидных элиситоров – системины, инцептины, NyrSys, SubPeps, AtPeps, GmPep890, GmPep 914 и др. [1, 2, 3]. Эти соединения способны индуцировать устойчивость растений к стрессорам, активируя экспрессию ряда защитных генов, включая ген цитохрома P<sub>450</sub>, гены хитиназы и халконсинтазы, синтез жасмоновой и салициловой кислот, этилена, а также летучих фитоалексинов [1, 3]. Имеются данные, что пептидные элиситоры могут индуцировать синтез фенольных соединений (ФС). Известно, что ФС играют важную роль в защитном ответе растений на неблагоприятные воздействия и участвуют как в конститутивном, так и в индуцированном иммунитете растений [4].

Целью данной работы было изучение антиоксидантных свойств пептида GmPep890, синтезированного в Институте биоорганической химии НАН Беларуси.

Объектом исследования служили проростки гороха, выращенные в водной культуре рулонным методом. 14-дневные проростки опрыскивали водным раствором пептида в диапазоне концентраций  $10^{-13}$ – $10^{-9}$  М.

Установлено, что обработка проростков гороха пептидом GmPep890 через 24 часа приводит к увеличению суммарного уровня растворимых ФС. Наиболее выраженное действие пептид оказывает в концентрации  $10^{-12}$  М, повышая содержание ФС на 20% по сравнению с контролем. Активация синтеза фенольных соединений под действием пептида может быть вызвана запуском сигнальных систем, приводящих к увеличению окислительных процессов в растениях, либо к повышению скорости лигнификации клеточных стенок. Анализ содержания гидроксикоричных кислот, являющихся предшественниками в биосинтезе лигнина, показал, что пептид не оказывает существенного влияния на данный показатель. Однако установлено, что пептид приводит к увеличению содержания флавоноидов и антиоксидантной активности проростков, которую оценивали по реакции с DPPH (дифенил-2-пикрилгидрозилом). В наибольшей степени данные показатели, как и в опытах с определением ФС, повышаются при обработке растений пептидом в концентрации  $10^{-12}$  М. На основании полученных результатов можно заключить, что обработка растений гороха пептидом GmPep890 в концентрации  $10^{-12}$  М приводит к

запуску сигнальных путей, повышающих устойчивость растений к стрессовым воздействиям.

Для подтверждения данного предположения проростки, предварительно обработанные пептидом, подвергали действию оксидативного стресса, путем добавления в наружный раствор  $10^{-3}$  М  $\text{CuCl}_2$ ,  $10^{-3}$  М  $\text{H}_2\text{O}_2$  и  $10^{-3}$  М аскорбиновой кислоты. Стрессовое воздействие приводило к изменению морфометрических характеристик проростков гороха. Отмечалось снижение сырой массы надземной части и корневой системы на 35% и 18% по сравнению с контролем, соответственно, что, вероятно, связано с активацией окислительных процессов в растениях. Негативное действие оксидативного стресса на обработанные пептидом проростки проявлялось в гораздо меньшей степени: масса надземной части снижалась на 13%, а корней на 15% по сравнению с контролем. Согласно современным представлениям, стрессовый ответ растений включает ряд неспецифических реакций, среди которых одной из ключевых является активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) [5]. Анализ содержания первичных продуктов ПОЛ позволил установить, что пептид приводит к снижению уровня оксодиеновых и триеновых конъюгатов жирных кислот в листьях проростков гороха, подвергнутых действию оксидативного стресса.

Полученные данные свидетельствуют о том, что синтетический пептид GmPer890 в концентрации  $10^{-12}$  М вызывает индукцию защитных механизмов и приводит к снижению скорости окислительных процессов в растениях, подвергнутых стрессовому воздействию.

#### Литература:

1. Schmelz, E.A. [et al] //Plant Physiol. –2007. –V.144. –P.793-805.
2. Yamaguchi, Y., Huffaker A. //Curr. Opin. Plant Biol. –2011.–V.14. –P.351–357.
3. Albert, M. // J of Experimental Botany. –2013. –V. 64. –P. 5269-5279.
4. Gatehouse, J.A. // New Phytologist. –2002. –V. 156. – P. 145-169.
5. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений / Т.В. Чиркова. – СПб: Изд-во СПб ун-та, –2002. – 244 с.